

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-119748

(43)Date of publication of application : 09.05.1995

(51)Int.Cl.

F16C 33/30

(21)Application number : 05-270665

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 28.10.1993

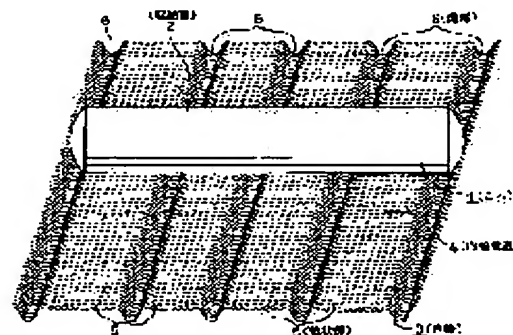
(72)Inventor : HONDA TOSHIHARU  
IWASA HIROSHI  
YAMAMOTO TOSHIYUKI  
SHIMAZAKI YASUYUKI

## (54) ROLLER BEARING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To lower the hazard of seizure at the part of the roller bearing by controlling a calorific value to be low at the part of the rolling bearing.

**CONSTITUTION:** Surface roughness over the rolling surface 2 of each roller 1 in either the axial direction or the circumferential direction shall be less than  $0.06\mu\text{mRa}$ . Surface roughness over the circumferential surface of a mating member in the axial direction of an inner race raceway track 4 shall be  $0.08\mu\text{mRa}$  to  $0.15\mu\text{mRa}$ . Besides, a loading ratio at the depth of 50% of each crest of roughness from the apex of each crest of roughness shall be equal to or more than 70%.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3326915

[Date of registration]

12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-119748

(43)公開日 平成7年(1995)5月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 C 33/30

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-270665

(22)出願日 平成5年(1993)10月28日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 本田 敏晴

神奈川県藤沢市城南3-1-33-317

(72)発明者 岩佐 弘志

千葉県船橋市宮本6-5-15

(72)発明者 山本 敏之

群馬県高崎市請地町11-1

(72)発明者 島崎 保行

群馬県安中市市宿646-1

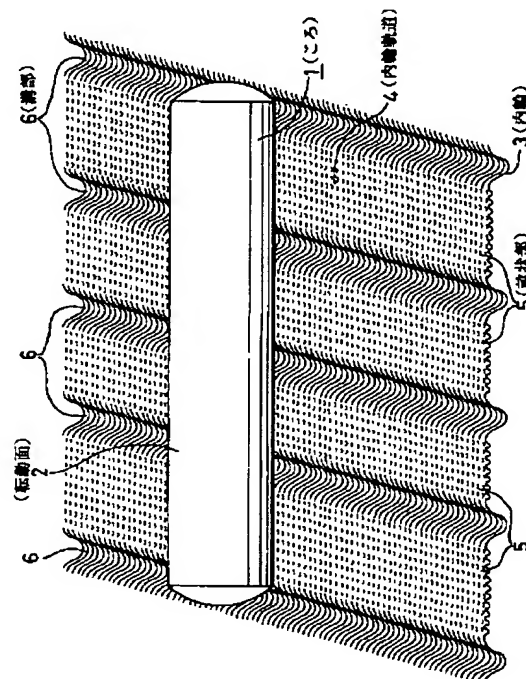
(74)代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

(54)【発明の名称】 ころ軸受

(57)【要約】

【目的】 ころ軸受部分での発熱量を少なく抑えて、上記ころ軸受部分が焼き付く危険性を少なくする。

【構成】 ころ1の転動面2の軸方向並びに円周方向に互る表面粗さを、何れも0.06 $\mu$ mRa以下とする。相手部材の周面である内輪軌道4の軸方向に互る表面粗さは、0.08 $\mu$ mRa~0.15 $\mu$ mRaとする。又、粗さの山の頂上から粗さの山の高さの50%の深さに於ける負荷比を70%以上とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周面を転動面とした複数のころと、周面をこの転動面と線接触する軌道面とした相手部材とを備えたころ軸受に於いて、上記転動面の軸方向並びに円周方向に互る表面粗さが、何れも  $0.06 \mu\text{mRa}$  以下であり、上記相手部材の周面の軸方向に互る表面粗さが  $0.08 \mu\text{mRa} \sim 0.15 \mu\text{mRa}$  であり、この相手部材の軸方向に互る表面粗さに関して、粗さの山の頂上から粗さの山の高さの 50% の深さでの負荷比が 70% 以上である事を特徴とするころ軸受。

【請求項 2】 相手部材の周面の円周方向に互る表面粗さが  $0.04 \mu\text{mRa}$  以下である、請求項 1 に記載したころ軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明に係るころ軸受は、例えば自動車用自動変速機に使用する、総ころ型の針状ころ軸受として利用する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば自動車用自動変速機の遊星歯車機構の回転支持部分には、総ころ型の針状ころ軸受（所謂ニードル軸受）等のころ軸受が組み込まれている。このようなころ軸受の寿命を確保する為には、複数本のころの転動面と、外輪軌道、内輪軌道等、この複数本のころが対向する相手部材の周面に形成した軌道面とが線接触する、転動部分の潤滑状態が良好である必要がある。特に、自動変速機の遊星歯車機構の場合、ころ軸受装着部分への潤滑油の供給量が必ずしも十分に確保されないため、上記転動部分の潤滑状態を良好にする考慮が必要になる。

【0003】 この為従来は、上記転動面並びに軌道面を極力平滑に仕上げ、少ない潤滑油でもこれら転動面と軌道面との間で、上記ころと相手部材とが金属接触する事を防止する様にしていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、単に転動面並びに軌道面を平滑に仕上げただけでは、これら転動面と軌道面との間に生じる滑りに伴って発熱し、著しい場合にはころ軸受が焼き付く可能性が指摘されている。即ち、ころ軸受の運転時に複数本のころには、各ころの中心軸と相手部材の中心軸とを非平行にする（スキューさせる）方向のモーメントが加わる場合がある。

【0005】 ころがスキューした場合には、各ころが回転する事に対する抵抗が、スキューする以前に比べて極端に大きくなり、ころ軸受部分での発熱量が著しく増大する。そして、著しい場合には、上記ころ軸受部分が焼き付く恐れがある。

【0006】 この様な不都合を生じるスキューを防止する為、例えば特公昭 57-61933 号公報には、外輪軌道の粗さを内輪軌道の粗さよりも大きく（粗く）

し、各ころの転動面と外輪軌道との摩擦係数を、各ころの転動面と内輪軌道との摩擦係数よりも大きくする技術が記載されている。しかしながら、この様な従来技術では、ころのスキューを防止する効果が必ずしも十分ではなく、上記モーメントが大きい場合には、ころのスキューを十分に防止できず、焼き付きの危険性が生じる。本発明のころ軸受は、このような事情に鑑みて発明されたものである。

## 【0007】

10 【課題を解決するための手段】 本発明のころ軸受は、従来のころ軸受と同様に、外周面を転動面とした複数のころと、周面をこの転動面と線接触する軌道面とした相手部材とを備えている。特に、本発明のころ軸受に於いては、上記転動面の軸方向並びに円周方向に互る表面粗さが、何れも  $0.06 \mu\text{mRa}$  以下であり、上記相手部材の周面の軸方向に互る表面粗さが  $0.08 \mu\text{mRa} \sim 0.15 \mu\text{mRa}$  であり、この相手部材の軸方向に互る表面粗さに関して、粗さの山の頂上から粗さの山の高さの 50% の深さでの負荷比が 70% 以上である事を特徴としている。

## 【0008】

【作用】 上述の様に構成される本発明のころ軸受の場合、相手部材の周面に、円周方向に互って潤滑油の流路が多数確保されるので、ころがスキューする事に伴って発熱しても、この発熱に伴う熱量が、上記多数の流路を流れる潤滑油によって運び出される。この結果、相手部材の周面（軌道面）の温度上昇が抑えられ、耐焼き付け性が向上する。

20 【0009】 この状態を、図 1 により説明する。この図 1 は、ころ 1 の転動面 2 と内輪 3 の外周面に設けた、軌道面である内輪軌道 4 との接触状態を工夫する事で、上記ころ 1 がスキューした場合にも内輪 3 の温度上昇を抑えるものである。本発明のころ軸受の場合、図 1 から明らかな様に、上記内輪軌道 4 の表面粗さを、軸方向（図 1 の左右方向）に互って比較的粗く（ $0.08 \mu\text{mRa} \sim 0.15 \mu\text{mRa}$ ）している。

30 【0010】 しかも、単に軸方向表面粗さを粗くしただけではなく、粗さの山の頂上から粗さの山の高さの 50% の深さでの負荷比が 70% 以上となる様にした。この事は、図 1 に示す様に、上記内輪軌道 4 の表面が、比較的平坦な畝状部 5、5 と溝部 6、6 とが交互に繰り返す性状になる事につながる。即ち、比較的表面粗さが粗いにも拘らず、上記負荷比が大きい為、上記内輪軌道 4 の表面には上述の様な溝部 6、6 が、比較的細かいピッチで無数存在する事になる。

40 【0011】 上記ころ 1 がスキューした場合には、上記転動面 2 と内輪軌道 4 とが強く摩擦し合って発熱するが、この発熱に伴う熱量は、上記無数の溝部 6、6 内を円周方向に流れる潤滑油によって運び去られる。この結果、上記内輪軌道 4 並びにこの内輪軌道 4 と当接する転

動面2の表面温度の上昇が抑えられ、これら内輪軌道4と転動面2とが焼き付く事が防止される。しかも、上記負荷比を十分に大きくしたので、これら内輪軌道4と転動面2との当接部に過大な面圧が生じる事がなく、これら内輪軌道4及び転動面2に、剥離等の損傷が生じ易くなる事がない。

【0012】これに対して図2は、軸方向(図2の左右方向)に互る表面粗さが0.08 $\mu$ mRa未満と、比較的平滑で、しかも山の高さが50%の深さでの負荷比が70%未満の状態を示している。内輪軌道4の表面がこの様な性状である場合には、潤滑油の流路を確保できない為、運転時の温度上昇を抑えられない。仮に、負荷比が不十分な状態のまま、潤滑油の流路を確保しようとすれば、表面粗さを相当に粗くする必要がある。この様に表面粗さを粗くすると、内輪軌道4と転動面2との当接部に過大な面圧が生じ、これら内輪軌道4及び転動面2に、剥離等の損傷が生じ易くなる為、採用できない。

【0013】

【実施例】本発明の効果を確認する為、本発明者が行なった実験の結果に就いて、図3～5並びに表1の記載を

参照しつつ説明する。  
【0014】図3は、実験に使用した装置を示している。互いに同心に、且つ間隔をあけて配置された1対のホルダ7a、7bの間には中空の固定軸8を、両ホルダ7a、7bに掛け渡す様に支持している。この固定軸8内には一方のホルダ7bから潤滑油が送り込まれ、この潤滑油は吐出口9を通じて、上記固定軸8の周囲に吐出される。この様な固定軸8の外周面を、軌道面である内\*

\* 輪軌道4としている。

【0015】一方、上記固定軸8の周囲には外輪10を、この固定軸8と同心に、且つ回転自在に支持している。即ち、外輪10の内周面に形成した外輪軌道11と上記内輪軌道4との間に複数のころ1、1を転動自在に設けて、上記固定軸8の周囲に外輪10を、回転自在に支持している。ころ1、1を保持する為の保持器は設けない。

【0016】上記外輪10の端部(図3の右端部)外周面には従動歯車12を外嵌固定し、この従動歯車12と、モータ13により回転駆動される駆動歯車14とを噛み合わせる事で、上記外輪10を16000r.p.m.で回転させる。又、この外輪10の周囲には、背面合わせで組み合わされた1対のアンギュラ型の玉軸受15、15を介して、抑え輪16を設けている。そして、この抑え輪16に、2500Nのラジアル荷重と、14N・mのモーメント荷重とを加える。

【0017】この様な試験装置を使用して、前記固定軸8外周面の内輪軌道4並びにころ1、1の転動面2、2の表面粗さを交えつつ、上記内輪軌道4の温度を測定したところ、次の表1に示す様な結果を得られた。尚、表1中で表面粗さの値は、JISB 0601に規定された中心線平均粗さで、単位は $\mu$ mRaである。内輪軌道4の温度の単位は℃、負荷比の単位は%である。又、内輪軌道4の円周方向に互る表面粗さは、0.04 $\mu$ mRa以下とした。

【0018】

【表1】

	試験 NO.	ころ表面粗さ		内輪表面粗さ		内輪温度
		軸方向	円周方向	軸方向	負荷比	
実 施 例	1	0.05	0.04	0.10	72	115
	2	0.06	0.03	0.14	89	112
	3	0.05	0.05	0.09	81	114
	4	0.04	0.05	0.13	96	108
	5	0.04	0.04	0.12	78	110
	6	0.06	0.05	0.08	95	113
	7	0.06	0.04	0.11	85	109
	8	0.04	0.03	0.10	87	110
	9	0.04	0.05	0.08	75	118
	10	0.06	0.06	0.15	93	112
比 較 例	11	0.06	0.06	0.04	92	148
	12	0.05	0.04	0.04	85	150
	13	0.06	0.05	0.03	79	150
	14	0.06	0.03	0.10	66	142
	15	0.04	0.04	0.12	64	140

【0019】この表1の記載から明らかな通り、本発明のころ軸受は従来のころ軸受に比べて、内輪軌道4部分の温度上昇を低く抑える事ができる。尚、比較例11～13は、表面粗さが不足する(滑らかである)為に内輪

温度の上昇を抑えられなかった例を、比較例14～15は、負荷比が不足する為に内輪温度の上昇を抑えられなかった例を、それぞれ示している。又、本発明のころ軸受の場合、内輪軌道4部分の温度変化も、図4に示す様

に極く少ないものであった。これに対して、従来のごころ軸受の場合には、図5に示す様に、内輪軌道4部分の温度が大きく変化した。

【0020】尚、構成各部材の表面を所望の性状に加工するのは、砥石の砥粒や結合剤として適宜のものを使用し、センタレス加工等、加工法を工夫する事で行なえる。例えば、熔融アルミナ質の砥粒と樹脂質の結合剤とで形成される砥石を用い、被加工物の送り速度等を適当に設定して研削加工を行なう事で、所望の表面性状を有する部材を得られる。

【0021】尚、本発明のごころ軸受を実施する場合に、内輪軌道4、或は外輪軌道等、相手部材の周面の円周方向に互る表面粗さを $0.04\mu\text{mRa}$ 以下とする事で、この周面の軸方向粗さと円周方向粗さとの比を2以上とすれば、ごころ2がスキューする事自体を抑える事ができる。従って、運転時に於ける温度上昇を一層低く抑えて、ごころ軸受の焼き付き防止効果を一層向上させる事ができる。この様に、内輪軌道4或は外輪軌道等、相手部材の周面の性状を工夫する事により、ごころ2のスキュー防止を図れる事は、特願平5-211045号の明細書に記載した通りである。

【0022】

【発明の効果】本発明のごころ軸受は、以上に述べた様に構成され作用するので、ごころ軸受部分での発熱量を少なく抑えて、上記ごころ軸受部分が焼き付く危険性を少なくできる。

\*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のごころ軸受を模式的に示す斜視図。

【図2】従来のごころ軸受を模式的に示す斜視図。

【図3】本発明の効果を確認する為に行なった試験装置の断面図。

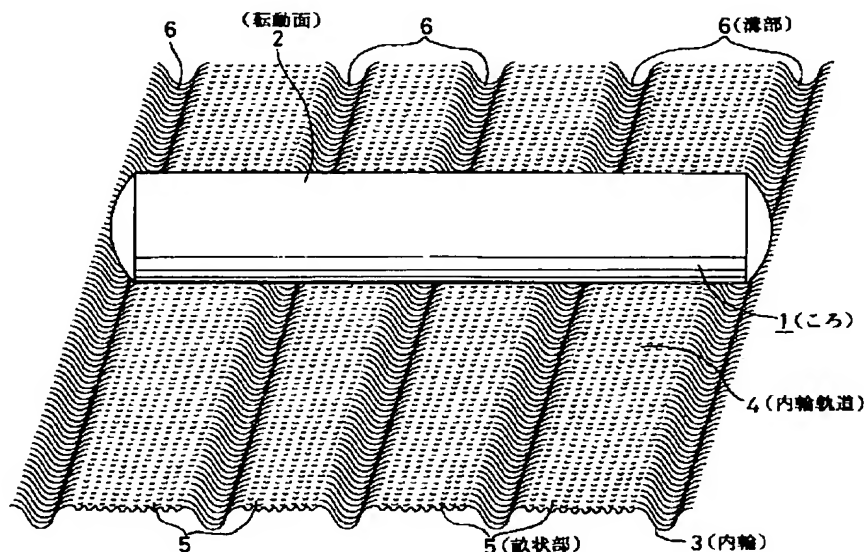
【図4】本発明のごころ軸受の軌道面の温度変化を示す線図。

【図5】従来のごころ軸受の軌道面の温度変化を示す線図。

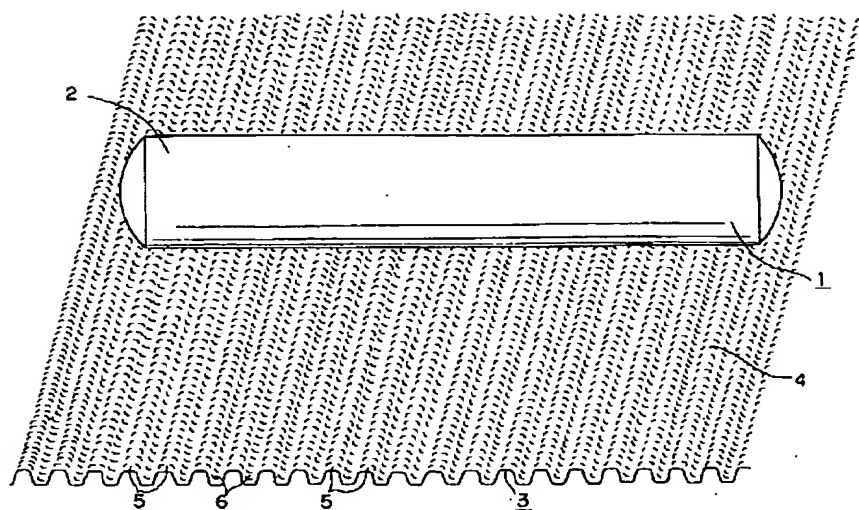
10 【符号の説明】

- 1 ごころ
- 2 転動面
- 3 内輪
- 4 内輪軌道
- 5 敵状部
- 6 溝部
- 7 a、7 b ホルダ
- 8 固定軸
- 9 吐出口
- 10 外輪
- 11 外輪軌道
- 12 従動歯車
- 13 モータ
- 14 駆動歯車
- 15 玉軸受
- 16 抑え輪

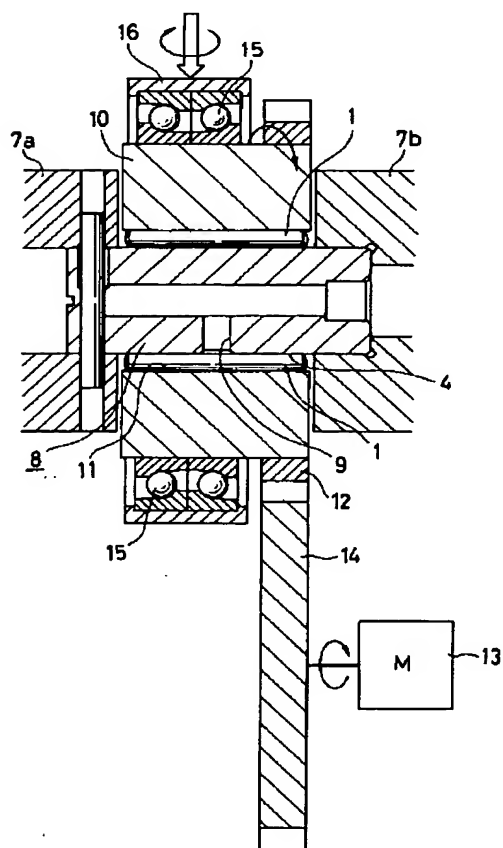
【図1】



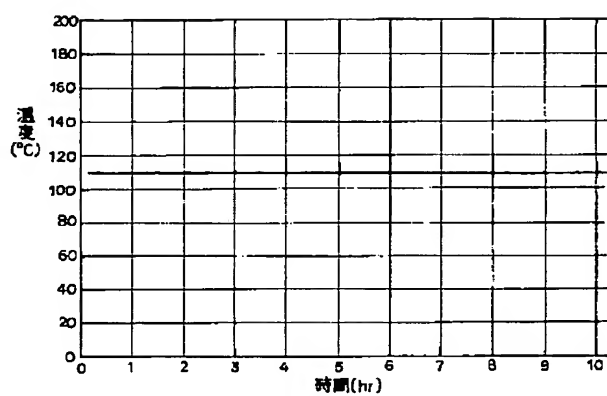
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

